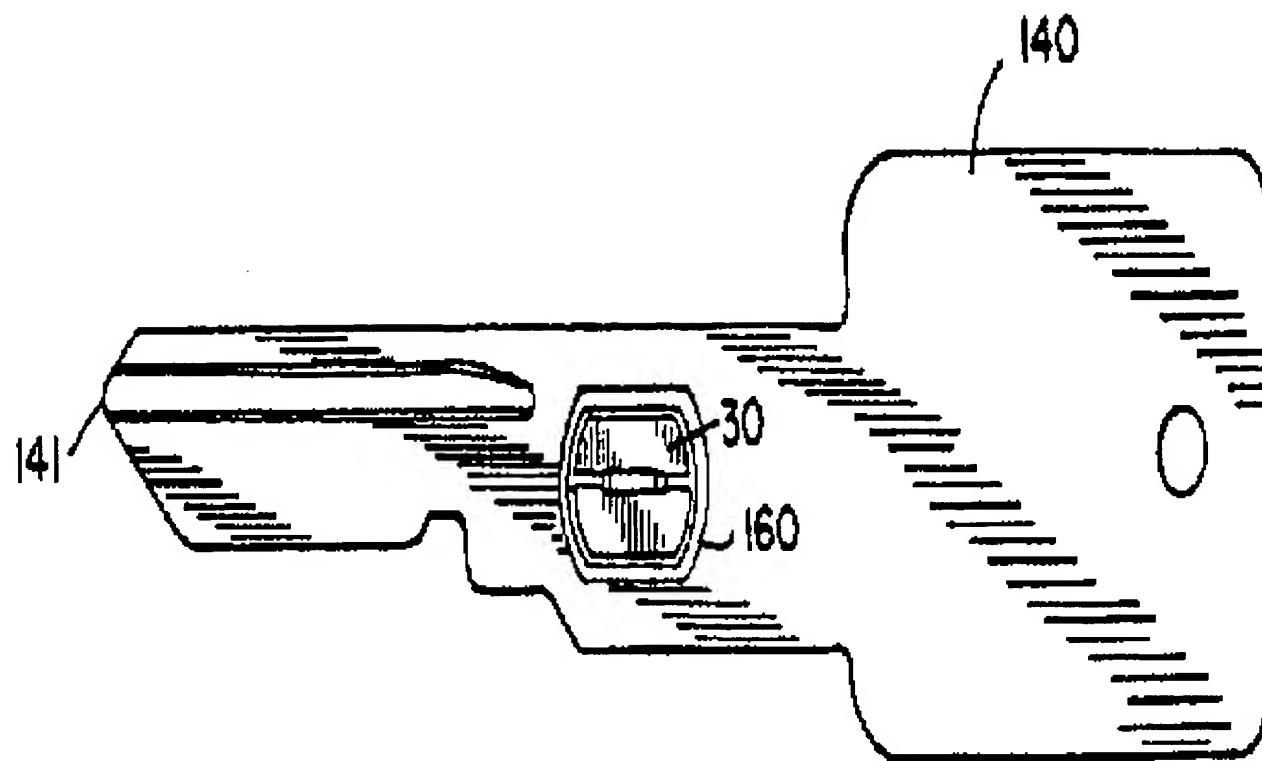


AN: PAT 1992-055816
TI: Method for making vehicle anti-theft key with resistor involves inserting pellet into suitable aperture in key and displacing portion into body of pellet by compressing in swaging process
PN: US5083362-A
PD: 28.01.1992
AB: A method of mechanically securing a pellet with predefined electrical properties in a pellet receptacle aperture of a key made of a malleable material comprising the steps of selecting a pellet from a number of pellets having a number of predefined electrical properties. Then confirming the selected pellet has the preselected, predefined electrical properties, and rejecting the selected pellet if it does not have the preselected, predefined electrical properties. The accepting and inserting the selected pellet in the pellet receptive aperture in the key if the selected pellet has the preselected, predefined electrical properties. Finally mechanically displacing a portion of the malleable material of the key into the pellet for securing the key and pellet in assembled relationship.; The mechanical coupling between the key and pellet eliminates the risk of altering the resistance value of the pellet, which can be caused by obstruction between the resistor element contacts and the decoder circuit contacts when the key is inserted in the ignition. 24,25/25
PA: (BRIG-) BRIGGS & STRATTON CORP;
IN: EDGAR J R; NEUSEN E J;
FA: US5083362-A 28.01.1992; CA2059205-A 14.07.1993;
DE4201783-A1 29.07.1993;
CO: CA; DE; US;
IC: B21D-053/42; B21K-013/00; B23P-015/00; B23P-019/04;
B60R-025/04; E05B-019/00; E05B-047/00; E05B-049/00;
G01R-027/02; H05K-013/04;
MC: A12-E; A12-T04; X22-D01;
DC: A85; P56; Q47; X22;
FN: 1992055816.gif
PR: US0626759 13.12.1990; CA2059205 13.01.1992;
DE4201783 23.01.1992;
FP: 28.01.1992
UP: 29.07.1993

THIS PAGE BLANK (USPTO,



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2003 P 04464



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 42 01 783 A 1

(51) Int. Cl. 5:

E 05 B 47/00

E 05 B 49/00

B 60 R 25/04

H 05 K 13/04

G 01 R 27/02

// H05K 7/02, H01C

1/01

32

(21) Aktenzeichen: P 42 01 783.1

(22) Anmeldetag: 23. 1. 92

(43) Offenlegungstag: 29. 7. 93

(71) Anmelder:

Briggs & Stratton Corp., Wauwatosa, Wis., US

(74) Vertreter:

Popp, E., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.;
Sajda, W., Dipl.-Phys.; Reinländer, C., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing.Dr.phil.nat.,
8000 München; Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 2800 Bremen

(72) Erfinder:

Edgar, James R., Milwaukee, Mis., US; Neusen, Eric
J., Milwaukee, Wis., US

(54) Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Befestigen einer Widerstandstablette in einer Öffnung eines Schlüssels

(57) Ein Schlüssel mit einer Widerstandstablette wird zusammengebaut, indem die Tablette mechanisch in eine geeignete Öffnung im Schlüssel eingesetzt und ein Teil des Schlüsselmaterials in den Körper der Tablette verdrängt wird, indem der Schlüssel um den Rand der Tablette herum durch Stauchen druckbeaufschlagt wird. Die Tablette wird automatisch aus einer Vielzahl von Tabletten, die jeweils eine Vielzahl von bestimmten Widerstandseigenschaften haben, ausgewählt. Die Tablette wird vor dem Einsetzen in den Schlüssel geprüft, um die Übereinstimmung mit einer vorher ausgewählten Widerstandseigenschaft festzustellen. Nach dem Einsetzen und Stauchen der Tablette in den Schlüssel werden die Widerstandseigenschaften der Tablette erneut geprüft.

DE 42 01 783 A 1

DE 42 01 783 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Anmeldung ist mit der eigenen US-Patentanmeldung Serial-Nr. 550 376 mit dem Titel "Schlüsselanordnung für Fahrzeug-Diebstahlsicherungssystem", angemeldet von J. Edgar am 10. Juli 1990, verwandt.

Die Erfindung betrifft allgemein ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Schlüsselanordnung mit einem integralen elektrischen Widerstand und bezieht sich speziell auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum mechanischen Befestigen einer Widerstandstablette in einem mechanischen Schlüssel.

Im Lauf der Jahre sind zahlreiche verschiedene elektronische Diebstahlsicherungssysteme für Kraftfahrzeuge entwickelt worden. Ein solches System verwendet eine Widerstandstablette in einem Zündschlüssel, wie in der gleichzeitig anhängigen oben genannten US-Patentanmeldung gezeigt ist. Dort ist eine Widerstandstablette in einem typischen mechanischen Zündschlüssel vorgesehen, wobei die Tablette einen Widerstand mit bekanntem Widerstandswert bildet, so daß beim Einführen und Drehen des Schlüssels in einem Zündschloßzyylinder des Fahrzeugs ein elektrischer Strom an und durch den Widerstand angelegt wird. Eine Decodierschaltung führt einen Widerstandsvergleich zwischen der Tablette im Schlüssel und einem bekannten Widerstands-"Fenster" im Schaltkreis durch. Wenn der Widerstandswert innerhalb des Fensters liegt, kann das Fahrzeug angelassen werden. Wenn der Widerstandswert nicht mit dem "Fenster"-Wert übereinstimmt, kann das Fahrzeug nicht angelassen werden.

Es ist bekannt, die Befestigung der Widerstandstablette am Schlüssel durch Ultraschallschweißen oder durch Verwendung von Klebstoffen vorzunehmen. Ein Nachteil bei diesen beiden Verfahren ist, daß durch Ultraschallschweißen hervorgerufene Grate oder zu viel aufgebrachter Klebstoff die freiliegenden Metallflächenkontakte des Widerstandselements, das in die Kunststofftablette eingebettet ist, überdecken oder teilweise blockieren kann. Wenn die Kontakte blockiert werden, kann der Widerstandswert der Tablette von der Decodierschaltung falsch gelesen werden, wodurch der Schlüssel unwirksam gemacht wird.

Die Anwendung von Klebstoffen oder Ultraschallschweißen ist außerdem nachteilig, weil es dabei notwendig ist, daß der Schlüssel und die Tablette frei von Verunreinigungen sind, damit zwischen Schlüssel und Tablette eine gute Verbindung gewährleistet ist. Staub, Öl, Feuchtigkeit und sonstige Verunreinigungen stören die gute Verbindung, was manchmal in einer geschwächten Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Tablette resultiert.

Die exakte Ausrichtung der Tablette im Schlüssel ist ferner wesentlich kritischer, wenn Ultraschallschweiß- oder Klebverfahren angewandt werden, um die Tablette im Schlüssel zu befestigen und damit zu verbinden.

Wegen der zahlreichen Nachteile der bekannten Verbindungsverfahren müssen die Herstellungsabläufe die Zugänglichkeit des Schlüssels und der Tablettens für die verschiedensten Verunreinigungen sorgfältig unter Kontrolle halten, und außerdem muß der Widerstandswert der Tablette nach dem Zusammenbau von Schlüssel und Tablette erneut auf Richtigkeit geprüft werden.

Das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung zum Herstellen einer aus Schlüssel und Widerstandstablette bestehenden Anordnung arbeitet ausschließlich auf der Basis einer mechanischen Haltekraft,

um die Tablette in dem Schlüssel zu halten. Die mechanische Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Widerstandstablette erhält man durch Verdrängen eines Teils des Metalls des Schlüssels in den Körper der Tablette, indem der Schlüssel um den Umfang der Tablette herum in einem Stauchvorgang zusammengepreßt wird. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat die Tablette zwei Umfangsrillen, die sie in ihrer Lage halten, nachdem sie in der Schlüsselloffnung angeordnet wurde. Eine Druckkraft, die zur Verdrängung von Schlüsselmetall ausreicht, wird dann auf den Schlüssel aufgebracht, um das Metall in die Tablette zu verdrängen und die Tablette dauerhaft und mechanisch in dem Schlüssel zu halten.

Durch die Erfindung wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum mechanischen Einsetzen und dauerhaften Befestigen der Tablette in der Öffnung des mechanischen Schlüssels angegeben, wobei eine von einer Vielzahl von Widerstandstabletten mit einem vorbestimmten Widerstandswert automatisch ausgewählt, der Widerstandswert der Tablette geprüft wird und abgenommene Tablettens zu einer Aufgabestation überführt werden, die mit der Schlüsselmontageeinrichtung in Verbindung steht. Die abgenommene Tablette wird in eine im Schlüssel vorgesehene komplementäre Öffnung eingesetzt, wonach die Teile des Schlüsselmetalls um den Außenrand der Öffnung herum in die Tablette gestaucht werden, um sie in ihrer Lage festzulegen.

Nach Fertigstellung einer bestimmten Zahl von identisch codierten Schlüsseln wird jeder Schlüssel zur Endabnahme in ein passendes Schloß eingesteckt. Bei Abnahme einer fertigen Anordnung aus Schloß und passendem Schlüssel wird das System aktiviert, um mit der Montage des nächsten Schlüsselsatzes zu beginnen.

Gemäß der Erfindung wird durch die mechanische Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Tablette die Gefahr einer Änderung des Widerstandswerts der Tablette ausgeschlossen, die durch ein Blockieren zwischen den Kontakten des Widerstandselementes und den Kontakten der Decodierschaltung beim Einsticken des Schlüssels in das Zündschloß hervorgerufen werden kann. Außerdem ist der mechanische Vorgang schneller, weil er Schweiß- oder Härtungszeiten ausschließt, und effizienter und kostengünstiger, weil die Notwendigkeit einer Isolierung des Schlüssels und der Tablette gegenüber Verunreinigungen von außen während des Montagenvorgangs geringer ist.

Durch die Vorrichtung und das Verfahren nach der Erfindung wird nicht nur eine robustere und zuverlässige Schlüssel/Tablette-Anordnung geschaffen, sondern dies wird mit geringeren Kosten und in kürzerer Zeit als bei bekannten Verfahren erreicht.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer verbesserten Vorrichtung bzw. eines Verfahrens zur Montage einer Widerstandstablette in einem Schlüssel.

Ein Vorteil der Erfindung ist dabei das Vorsehen einer gratfreien, ausschließlich mechanischen Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Tablette.

Ferner liegt ein Vorteil der Erfindung darin, die Wirkung von äußeren Verunreinigungen, die die Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Tablette beeinträchtigen, zu minimieren.

Außerdem ist es ein weiterer Vorteil der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur kostengünstigen Herstellung und Montage einer Schlüssel/Tabletten-Anordnung für Fahrzeug-Diebstahlsicherungssysteme anzugeben.

Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in:

Fig. 1 ein schematisches Flußdiagramm des bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Montageverfahrens gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Tablettenlagerungs- und -aufgabemagazin für das System von Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Tablettenhubkolbens für das System nach Fig. 1;

Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf den Tablettenhubkolben von Fig. 4;

Fig. 5 eine Draufsicht von oben, die die Beziehung zwischen der Tablettenhubbahn und dem ersten und zweiten Überführungsschieber für das System von Fig. 1 zeigt;

Fig. 6 eine Teilansicht im wesentlichen entlang der Linie 6-6 von Fig. 5;

Fig. 7 eine Teildraufsicht von vorn auf den Mechanismus von Fig. 5;

Fig. 8 eine teilweise seitliche Draufsicht auf den Mechanismus von Fig. 5;

Fig. 9 eine Vorderansicht der Widerstandsprüfstation des Systems von Fig. 1;

Fig. 10 eine seitliche Draufsicht auf den Mechanismus von Fig. 9;

Fig. 11 eine Draufsicht von oben, die die Beziehung zwischen dem ersten und dem zweiten Tablettenüberführungsschieber am Überführungspunkt zeigt;

Fig. 12 eine seitliche Draufsicht auf den Mechanismus von Fig. 11;

Fig. 13 eine Draufsicht von vorn auf die Tabletten- und Schlüsselmontagestation und den Stauchpressenmechanismus für das System von Fig. 1;

Fig. 14 eine seitliche Draufsicht auf den Mechanismus von Fig. 13;

Fig. 15 eine Teildraufsicht von oben, die die Schlüssel- und Tablettenmontagestation des Mechanismus von Fig. 13 zeigt;

Fig. 16 einen Schnitt im wesentlichen entlang der Linie 16-16 von Fig. 15;

Fig. 17 einen Schnitt im wesentlichen entlang der Linie 17-17 von Fig. 15;

Fig. 18 eine Endansicht des oberen Stauchwerkzeugs des Mechanismus von Fig. 13;

Fig. 19 einen Schnitt im wesentlichen entlang der Linie 19-19 von Fig. 18;

Fig. 20 eine Endansicht des unteren Stauchwerkzeugs des Mechanismus von Fig. 13;

Fig. 21 einen Schnitt im wesentlichen entlang der Linie 21-21 von Fig. 20;

Fig. 22 eine Veranschaulichung des Tabletten-Einsatzschritts gemäß Fig. 1;

Fig. 23 eine Veranschaulichung des Tabletten-Einschnapschritts gemäß Fig. 1;

Fig. 24 eine Veranschaulichung des Stauchschriffts gemäß Fig. 1; und

Fig. 25 eine Darstellung der Schlüssel/Tabletten-Anordnung, die gemäß dem Verfahren nach Fig. 1 hergestellt ist.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine von einer Vielzahl von vorher ausgewählten glasgefüllten Polyestertabletten mit einem integralen Widerstandselement mit vorbestimmtem Widerstandswert in eine Öffnung eines mechanischen Schlüssels eingesetzt und dort dauerhaft befestigt, um zusätz-

lich zu der mechanischen Beziehung zwischen dem Schlüssel und einem passenden Schloß eine elektronische Decodierungsfunktion vorzusehen. Der Schlüssel und die Tablette sind im einzelnen in der eingangs genannten eigenen US-Patentanmeldung Serial-Nr. 550 376 beschrieben, auf die hier Bezug genommen wird.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird für jedes Schloß ein Satz von drei identisch codierten Schlüsselanordnungen hergestellt. Für den Fachmann ist jedoch ersichtlich, daß diese Zahl vollständig willkürlich gewählt ist. Es wird ein Verfahren angegeben, mit dem die spezifische Tablette ausgewählt, hinsichtlich des Widerstandswerts geprüft, zu der Schlüssel/Tabletten-Montagestation überführt, in die Schlüsselloffnung eingesetzt und an dem Schlüssel durch einen Stauchvorgang mechanisch festgelegt wird. Die mechanische Montage gewährleistet, daß die Widerstandseigenschaften der Tablette nicht durch das Aufbringen von Wärme oder Chemikalien auf das Widerstandselement geändert werden. Ein besonderes Merkmal des Verfahrens besteht darin, daß jeder der vorbestimmten Zahl von identisch codierten Schlüsseln nach Beendigung des Montagevorgangs auf Genauigkeit geprüft werden kann.

Gemäß Fig. 1 umfaßt das Montageverfahren des bevorzugten Ausführungsbeispiels einen Tablettenauswahlmodus 10, in dem eine Vielzahl von Tabletten mit verschiedenen vorher ausgewählten Widerstandswerten sortiert und zur Auswahl und Überführung zu einem Prüfmodus 12 gelagert werden, in dem ihr Widerstandswert gemessen und mit einem vorbestimmten Standardwert verglichen wird, wonach abgenommene Tabletten zu einer Tablettenaufgabestation 14 überführt und verworfene Tabletten entsorgt werden. Ein eine Öffnung aufweisender Schlüssel wird in einem Schlüsselaufgabeschritt 16 geladen und in seiner Lage eingespannt, wonach die aufgegebene Tablette in die Öffnung im Schlüssel eingesetzt wird. Nachdem die Tablette in die Schlüsselloffnung eingesetzt ist, werden Teile des Metalls um den Rand der Öffnung herum in die Tablette gestaucht, um sie in ihrer Lage zu halten, wie in einem Stauchschritt 18 gezeigt ist. Nachdem der Schlüssel und die Tablette vollständig zusammengesetzt sind, wird die Schlüsselanordnung einer Prüfsequenz 20 zugeführt, in der die Anordnung aus Schlüssel und Tablette in das zugehörige Schloß eingesteckt und sowohl in bezug auf richtigen mechanischen Sitz als auch auf ihren Widerstandswert geprüft wird. Abgenommene Sätze aus Schlüsseln und Schloß werden dann zum Versand freigegeben.

Wie das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 zeigt, sind die Schlüssel/Schloß-Sätze so ausgelegt, daß sie für jedes einzelne Schloß Schlüssel in Dreiersätzen umfassen. Dazu ist das System so eingestellt, daß die drei identisch codierten Schlüssel überwacht und automatisch mit jedem dazugehörigen Schloß gefertigt werden. Wie Schritt 22 des Stauchzyklus zeigt, wird die Schlüsselaufgabe- und Tablettenaufgabe-Folge so oft wiederholt, bis ein Satz von drei identisch codierten Schlüsseln und Tabletten montiert ist. Nach Fertigstellung des dritten Schlüssels wird die Prüffolge 20 ausgelöst, und alle drei identisch codierten Schlüssel werden auf Genauigkeit geprüft, wie Schritt 24 zeigt. Bei Abnahme der drei Schlüssel wird die sequentielle Wählstation 26 des Tablettenauswahlmodus 10 aktiviert, um eine neue Tablette mit einem vorher ausgewählten Widerstandswert für den nächsten Satz von drei Schlüsseln auszuwählen, und der Montagevorgang wird wiederholt.

Die Fig. 2-25 zeigen eine spezielle Vorrichtung zum

Zusammensetzen des Schlüssels und der Widerstandstablette gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel, das in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Der Tablettenauswahlmodus 10 des bevorzugten Ausführungsbeispiels ist insbesondere in den Fig. 2–6 gezeigt. Der Erstprüfmodus 12 ist hauptsächlich in den Fig. 5, 9 und 10 gezeigt. Der Tablettenaufgabeschritt 14 ist hauptsächlich in den Fig. 7, 8, 11–14 und 22 gezeigt. Der Schlüsselaufgabeschritt 16 ist im wesentlichen in den Fig. 13–17 gezeigt. Der Stauchzyklus 18 ist in den Fig. 13, 14 und 24 gezeigt.

Nach den Fig. 2–6 weist die Tablettenauswahlstation 10 eine Vielzahl von Tablettenlagerungs- und -aufgabemagazinen 28 auf. Gemäß Fig. 2 umfaßt jedes Magazin eine Vorratssäule von losen Tablettens 30. Sämtliche Tablettens in einem Einzelmagazin haben im wesentlichen den gleichen Widerstandswert entsprechend vorher definierten Spezifikationen. Jedes Magazin 28 hat ein oberes Ende 29 mit einem Aufnehmer 31, der um den Drehpunkt 33 schwenkbar ist und eine zentrale Durchgangsöffnung 32 hat, die mit dem zentralen, in Axialrichtung verlaufenden durchgehenden Kanal 35 des Magazins in Verbindung steht. Wenn der Aufnehmer 31 die gezeigte aufrechte Stellung einnimmt, gleiten Tablettens durch die Durchgangsöffnung 32 in den Tablettenkanal 35.

Das Unterende 36 des Magazins steht mit einem Überführungsblock 38 in Verbindung, der den durchgehenden Kanal 40 aufweist. Der Überführungsblock 38 und das Magazin 28 sind an einem Verteilergehäuse 42 mit Hilfe geeigneter Mittel wie Einspannelemente 43 und Bolzen 44 befestigt. Ein Sensor 46 (beispielsweise ein Tri-Tronics-Lichtleitersensor, Teil-Nr. BFE36X106) ist am Unterende des Tablettenkanals 35 angeordnet und zeigt an, wenn die zugeordnete Säule von Tablettens 30 das Unterende des Magazins erreicht hat und das Magazin somit leer ist.

Der Sensor 46 zeigt an, wenn das Magazin 28 keine Tablettens mehr enthält und keine weiteren Tablettens aus dem Magazin 28 in den Überführungsblock 38 ausgegeben werden. Wenn der Sensor 46 erfaßt, daß im Magazin 28 keine Tablettens mehr vorhanden sind, wird ein Signal in dem Fachmann wohlbekannter Weise erzeugt, um den Bediener zu informieren, daß das Magazin leer ist.

Wie insbesondere Fig. 5 zeigt, ist eine Vielzahl von Tablettenlagerungs- und -aufgabemagazinen 28 und Überführungsblöcken 38 parallel zueinander am Verteilergehäuse 42 angeordnet. Jedes Magazin 28 und jeder Block 38 sind einem Hubkolben 40 und Zylinder 50 (Fig. 3 und 4) zugeordnet. Am anderen Ende jedes Hubkolbens befindet sich ein zylindrischer Tabletenträger 52, der in dem komplementären Kanal 54 im Verteilergehäuse 42 verschiebbar angeordnet ist. Der Hubkolben 48 hat normalerweise die Position von Fig. 3. Typischerweise fällt eine Tablette 30 aus dem zugehörigen Magazin 28 durch den Überführungsblockkanal 40 und einen zugehörigen Überführungskanal 56 des Verteilergehäuses und in einen Tablettenaufnahmeträger 58, der in dem zugehörigen Hubkolben vorgesehen ist.

Im Hubkolben ist ein mit dem Trichter 58 in Verbindung stehender Durchgangskanal 60 vorgesehen. Der Durchgangskanal 60 ist geringfügig kleiner als der Trichter, um sicherzustellen, daß die Tablette, wenn sie in den Aufnahmeträger fällt, nicht durch den Kanal fällt. Ein zweiter Durchgangskanal 62 ist außerdem im Hubkolben vorgesehen und verläuft rechtwinklig zu dem Kanal 60 und dem Trichter 58. Der Kanal 62 hat

allgemein die Form der Tablette 30, ist jedoch etwas größer, um den leichten Durchtritt einer Tablette durch den Kanal zu erlauben.

Wenn sich der Träger 52 in der Stellung nach den Fig. 3 und 4 befindet, ist der Kanal 62 mit einem Durchgang 64 ausgerichtet, der durch die Gesamtlänge des Verteilergehäuses 42 verläuft (vgl. die Fig. 5 und 6). Wenn die den jeweiligen Aufgabemagazinen 28 zugeordneten Tabletenträger 52 sich jeweils in der Normalstellung nach den Fig. 3 und 4 befinden, verläuft ein Durchgang, der den Verteilerkanal 64 und Trägerkanäle 62 umfaßt, durch die Gesamtlänge des Verteilergehäuses 42 (vgl. die Fig. 5 und 6).

Wenn, wie die Fig. 3 und 4 zeigen, der Träger 52 aus der gezeigten, vollständig eingefahrenen Stellung in die gestrichelt gezeigte vollständig ausgefahrenen Stellung bewegt wird, dreht sich der Träger um 90°, wodurch der Tabletenträger 58 und der Kanal 60 des Trägers mit dem Durchgang 64 im Verteilergehäuse ausgerichtet werden. An dem Gehäuse 42 ist ein Nockenkörper 65 befestigt und steht mit einem am Kolben 48 vorgesetzten Nockenfolger 66 in Verbindung. Während sich der Kolben von rechts nach links (wie gezeigt) bewegt, läuft der Nockenfolger 66 auf dem Nockenkörper 65 in bekannter Weise ab und dreht den Hubkolben und den zugehörigen Träger um 90°, während sie in die Ausfahrstellung bewegt werden. Dadurch werden der Tabletenträger 58 und der Durchgangskanal 60 mit dem Kanal 64 im Verteilergehäuse ausgerichtet.

Bei der Wahl einer der Vielzahl von bestimmten Tablettens in jedem der verschiedenen Trichter 58 entsprechend dem Auswahlschritt 26 von Fig. 1 wird der dem ausgewählten Träger 52 zugehörige Zylinder 50 aktiviert und bewegt den Träger von rechts nach links in der gezeigten Weise. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Überführungssignal entsprechend Schritt 67 von Fig. 1 ausgelöst, und ein Druckluftstrom wird in bekannter Weise entsprechend dem Pfeil 68 von Fig. 4 eingeleitet, um die Tablette aus dem Trichter 58 durch den Verteilerkanal 64 und die fluchtenden Trägerkanäle 62 in die Prüfstation 12 zu überführen (Fig. 5). Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist jeder der Durchgangskanäle 62, die in den Tabletenträgern 52 vorgesehen sind, leicht konisch ausgebildet, wobei das größere Ende 63 an der Lufteintrittsstelle des Kanals liegt, um die Einschnürung der Tablette 30 während ihrer Bewegung durch den von den Kanälen 62 und 64 definierten Überführungsdurchgang zu verringern.

Wie speziell in Fig. 5 gezeigt ist, endet der Luftkanal 64 am Einlaß 70 der Prüfstation, der der Eintrittspunkt für die Erstprüfung 12 von Fig. 1 ist. Wenn der Einlaß 70 geschlossen ist, wird die Tablette am Endpunkt 72 des Verteilerkanals 64 angehalten. Eine optische Fühlsonde 74 liegt mit dem Endpunkt 72 des Luftkanals in Ausrichtung und erfaßt die Anwesenheit einer Tablette. Nachdem die Tablette in diese Lage gelangt ist, wird der Tabletenträger 52, von dem die Tablette freigegeben wurde, in seine Normalstellung entsprechend dem Trägerrückstellenschritt 78 von Fig. 1 zurückgebracht. Wenn der Träger in die Stellung nach den Fig. 3 und 4 zurückkehrt, wird in den Trichter 58 des Trägers die nächste Tablette aus dem zugehörigen Magazin 28 eingesetzt.

Während der Prüfsequenz 12 von Fig. 1 wird der Einlaß 70 geöffnet, und die Tablette wird in einen Tablettenaufnehmer 88 in einem Schlitten 90 eingesetzt. Dann wird der Einlaß geschlossen, so daß die nächste Tablette in der beschriebenen Weise zur Sonde 74 überführt werden kann. Die Tablette im Aufnehmer 88 ist zu die-

sem Zeitpunkt an der Prüfstelle 72 gehalten. Aus den Fig. 9 und 10 ist ersichtlich, daß in Ausrichtung mit der Prüfstelle 72 des Verteilerkanals 64 eine Prüfsonde 80, 81 angeordnet ist. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist diese Prüfsonde eine vernickelte Sonde mit einer Kupferklemme zur Anlage an dem Widerstandselement in der Tablette und zum Messen des Widerstandswerts von beispielsweise 100 Ω. Die Sonde ist mit den Kontaktstellen am Widerstandselement der Tablette unmittelbar ausgerichtet, wenn die Tablette vom Schlitten 90 in der Position 72 gehalten ist.

Die Kolben 82, 82A von Zylindern 83, 83A sind mit der Sonde 80, 81 über typische Antriebssysteme 84, 84A verbunden, so daß die Sonden immer dann in Kontakt mit der Tablette bewegt werden, wenn sich diese in der Position 72 befindet. Wenn die Sonden in eine Kontaktlage bewegt werden, liegen sie am Widerstandselement an und messen den Widerstandswert der Tablette entsprechend dem Meßschritt 76 von Fig. 1, um diesen Wert entsprechend dem Vergleichsschritt 86 mit einem vorher ausgewählten bestimmten Widerstandsbereich zu vergleichen und zu bestimmen, ob die Tablette abgenommen oder verworfen wird. Nachdem der Widerstandswert der Tablette gemessen ist, werden die Zylinder 83, 83A aktiviert und ziehen die Sonden zurück. Nachdem die Sonden vollständig zurückgezogen sind, wird der Schlitten 90 bewegt, um die Tablette zur nächsten Station im Verfahren zu überführen.

Der Schlitten 90 ist ein Teil des Überführungsmechanismus zur Überführung von abgenommenen bzw. verworfenen Tabletten entsprechend den Schritten 92, 94 und 96 von Fig. 1. Die spezielle Konfiguration des Schlittens 90 ist am besten aus Fig. 5 ersichtlich. Wie gezeigt, ist der Schlitten 90 an einem Kolben 98 befestigt, der vom Zylinder 100 betätigt wird. Während der Prüfsequenz befinden sich der Schlitten und der Kolben in der Stellung gemäß Fig. 5, wobei die Tablettenaufnahme mit dem Luftdurchgang 64 des Verteilergehäuses direkt ausgerichtet ist. Wenn der Einlaß 70 geöffnet und die Tablette aus der Position 72 freigegeben wird, wird die Tablette durch den Überdruck, der von dem Luftstrom im Kanal 64 erzeugt wird, in den Trichter 88 des Schlittens 90 zur Prüfung überführt. Wenn die Tablette innerhalb des annehmbaren Widerstandsbereichs liegt, wird sie nach rechts in die Position 102 (Fig. 5) überführt. Wenn die Tablette nicht innerhalb des spezifizierten Widerstandsbereichs liegt, wird der Schlitten 90 nach links bewegt, wie gezeigt, und bringt den Tablettenträger und die Tablette in die Position 104 (Fig. 5), in der sie in einen Ausschußbehälter ausgestoßen wird, wie durch Schritt 94 in Fig. 1 angedeutet ist. Wenn die Tablette verworfen wird, wird in wohlbekannter Weise ein Signal erzeugt und auf Leitungen 106 dem Tablettenauswahlmodus 10 zugeführt, so daß gewährleistet ist, daß das System nicht zu einem neuen Tablettentmagazin weitergeschaltet, sondern erneut gestartet wird, um wiederum eine Tablette aus dem gleichen Lagerungs-/ Aufgabemagazin 28 wie die vorhergehende, gerade verworfene Tablette auszugeben.

Wenn die Tablette die Widerstandsprüfung besteht, tritt sie in den Tablettenausgabemodus des Systems ein, wie bei 14 in Fig. 1 angedeutet ist. Die Tablette wird von dem Schlitten 90 zu einer Überführungsstelle 102 bewegt, wie die Fig. 5, 7 und 8 am besten zeigen. Wie gezeigt, schneidet der Schlitten 90 am Punkt 102 die Bahn eines zweiten Tablettüberführungsschlittens 108. Wie Fig. 5 zeigt, ist der Schlitten 108 an einem Kolben 110 befestigt, der von dem Zylinder 112 betätig-

bar ist, so daß der Schlitten zwischen den beiden Stellungen von Fig. 5 bewegbar ist, wobei der Tablettenträger 109 des Schlittens 108 zwischen der Überführungsstelle 102 (Fig. 5, 7 und 8) und der Tablettenaufgabe 114 (Fig. 5, 11 und 12) bewegt wird. Wenn die Tablettenaufnahme 109 des Schlittens 108 mit der Tablettenaufnahme 88 des Schlittens 90 fluchtet (Fig. 7 und 8), fällt die Tablette durch die Aufnahme 88 und in die Aufnahme 109. Um eine vollständige Tablettüberführung vom Schlitten 90 zum Schlitten 108 zu gewährleisten, ist ein Überführungsstift 116 vorgesehen und wird vom Zylinder 118 angetrieben, wie die Fig. 7 und 8 zeigen. Wenn die Tablettenaufnahmen der jeweiligen Schlitten in Ausrichtung sind, wird der Zylinder 118 aktiviert und fährt den Kolben und den zugehörigen Stift 116 in die Aufnahme 88 des Schlittens 90 aus, so daß die Tablette aus der Aufnahme 88 des Schlittens 90 heraus und in die Aufnahme 109 des Schlittens 108 geschoben wird. Nach Beendigung dieses Vorgangs wird der Zylinder 118 abgeschaltet, und der Stift 116 wird in die Stellung der Fig. 7 und 8 zurückgezogen. Zu diesem Zeitpunkt wird der Schlitten 108 vorwärtsbewegt, um die Tablettenaufnahme 109 aus der Stellung 102 in die Stellung 114 der Fig. 5, 11 und 12 zu bewegen. Dadurch wird die Tablette zu der Aufgabestation 120 gemäß Fig. 1 überführt. Gleichzeitig bringt der Schlitten 90 die Aufnahme 88 zur Prüfstelle 72 für die Aufnahme der nächsten Tablette vom Einlaß 70 zurück.

Wenn gemäß den Fig. 13 und 14 der Schlitten 108 sich in der position befindet, in der die Tablette am Aufgabepunkt 114 positioniert ist, befindet er sich in Ausrichtung mit dem zentralen Kanal 121 des oberen Stauchwerkzeugs 122 (siehe auch die Fig. 18 und 19). Zu diesem Zeitpunkt befindet er sich in dem Tabletteneinführschritt 124 der Tablettenaufgabesequenz gemäß Fig. 1. Wenn die Tablette in die Tabletteneinführstation 124 eingetreten ist, wird der Schlüssel gemäß Schritt 126 der Schlüsselaufgabesequenz 16 aufgegeben.

Nach den Fig. 13 und 14 umfaßt die Montagestation einen viereckigen Rahmen 128, der ein Paar von Schiebern 130 und 132 trägt. Ein unterer Stauchpressenrahmen 132 ist an den Schiebern 130, 132 vertikalbewegbar angeordnet und umfaßt eine Montagegrundplatte 136 an seinem Oberende zur Aufnahme des Schlüssels 140 (siehe die Fig. 15—17). Ein Stößel 142 ist an dem Rahmen 134 antriebsmäßig befestigt, um die untere Pressenanordnung in Vertikalrichtung entlang den Schiebern 130, 132 in bekannter Weise zu bewegen. Ein oberer Stauchpressenrahmen 144 ist ebenfalls verschiebbar an den Schiebern 130 und 132 befestigt und hat an seinem unteren Ende eine obere Platte 146, die zu der Grundplatte 136 komplementär ist.

Wenn gemäß Fig. 15 eine Tablette in der Einführposition 114 angeordnet ist, wird der Schlüssel 140 in die auf der Grundplatte 136 vorgesehene Spannvorrichtung 148 aufgegeben. Beim Eintritt des Schlüssels in den Schlitten gelangt er mit einer Fühlersonde 150 in Kontakt, die ein Signal liefert, das anzeigt, daß ein Schlüssel in die Montagestation eingetreten ist. Wenn der Schlüssel richtig im Schlitten 148 sitzt, unterbrechen die äußeren Spitzen 141 des Schlüssels den Lichtstrahl zwischen den Sensoren 152 und 154. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Fühlersonde 150 ein Tri-Tronics-Lichtleitersensor, Teil-Nr. BF-K-36, und die optischen Sensoren 152 und 154 sind Tri-Tronics-Lichtleitersensoren, Teile-Nr. F-E-36 bzw. F-E-36R. Nachdem der Schlüssel richtig in der Spannvorrichtung 148 eingespannt ist, befindet sich die Öffnung 160 im Schlüssel in

Ausrichtung mit der Tablette 30 an der Einführposition 114.

Eine Führungseinheit 155 (Fig. 13 und 14) ist mit dem äußeren Rahmen 128 an den Schiebern 130 und 132 fest verbunden und weist einen Führungsstift 156 auf, der mit der Schlüsselloffnung 160 und der Tablette 30 in Position 114 fluchtet. Ein Zylinder 157 steht mit dem Führungsstift 156 in Antriebsverbindung, und nachdem der Schlüssel vorhanden und gemäß der Erfassung durch die Sensoren 152 und 154 positioniert ist, wird der Startschritt 162 von Fig. 1 ausgelöst. Dadurch wird der Antrieb des Führungsstiftzyinders aktiviert, und der Führungsstift 156 wird nach oben durch die Grundplatte 140 und die 8chlüsselloffnung 160 ausgefahren, um den Schlüssel und die Schlüsselloffnung in der Spannvorrichtung 148 präzise zu positionieren, wie in Fig. 1 mit Schritt 164 angegeben ist.

Nachdem der Führungsstift seine vollständige Ausfahrstellung erreicht hat und der Schlüssel in der Spannvorrichtung 148 präzise festgelegt ist, wird die Festlegefunktion 166 von Fig. 1 ausgelöst. Zu diesem Zeitpunkt beaufschlagt der obere Stöbel 168, der mit dem oberen Stauchpressenrahmen 144 in Antriebsverbindung steht, den Rahmen 144 und die obere Platte 146 mit einer abwärts gerichteten Kraft, so daß sie an dem Schlüssel 140 und der Grundplatte 136 anliegen und den Schlüssel in seiner Lage festlegen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel beträgt die Festlegefraft des Stöbels 168 ca. 556 N (125 lb).

Nachdem die Festlegefunktion aktiviert und der Schlüssel in seiner Lage festgelegt ist, wird der Antriebszylinder 157 des Führungsstifts aktiviert, um den Führungsstift 156 aus der Schlüsselloffnung zurückzuziehen und ihn aus dem Montagebereich einzufahren, wie durch den Führungsfreigabeschritt 170 von Fig. 1 angegeben ist. In diesem Fall wird der Tabletteneinführungsschritt 124 ausgelöst.

Die Tabletteneinführeinheit 171 ist am oberen Stauchpressenrahmen angeordnet und hat einen Einführstift 172, der direkt über der Tablettenaufgabeposition 114 angeordnet ist. Der Zylinder 174 hat einen mit dem Stift 172 in Antriebsverbindung stehenden Kolben 175. Wenn der Kolben ausgefahren wird, wird der Einführstift 172 abwärts zu dem Schlüsselmontagebereich bewegt. Das Vorderende des Stifts gelangt in Kontakt mit der Tablette 30 und drückt sie abwärts durch die zentrale Öffnung 121 des oberen Stauchwerkzeugs 122 und in die Öffnung 160 im Schlüssel 140. Der Einführstift hat eine ausreichende Kraft, um die Tablette vollständig in die Öffnung 160 einzuführen und sie dort in Anlage zu bringen, wie die Fig. 17, 22 und 23 am besten zeigen. Nachdem die Tablette richtig sitzt, wie in Schritt 176 von Fig. 1 angegeben ist, wird der Zylinder 174 abgeschaltet, und der Tabletteneinführstift 172 wird aus dem oberen Stauchwerkzeug in die Aufgabeposition 114 zurückgezogen. Zu diesem Zeitpunkt wird der Schlitten 109 in die Überführungsposition der Fig. 3 und 4 zurückgezogen, wie in Schritt 177 von Fig. 1 gezeigt ist, und die Tablettenauswahlstation erhält auf Leitung 175 ein Signal, eine Weiterschaltung durchzuführen und die Sequenz zur Aufgabe der nächsten Tablette in das System zu beginnen, wie durch den Weiterschaltenschritt 181 angegeben ist.

Nachdem die Tablette 30 richtig in der Öffnung 140 angeordnet, der Einführstift 172 zurückgezogen und der Schlitten 109 in die Überführungsposition zurückgebracht ist, wird der Stauchzyklus 18 von Fig. 1 ausgelöst. Zu diesem Zeitpunkt wird der Stauchpreßzyklus 179

ausgelöst, und der untere Stöbelantrieb 142, der mit dem unteren Stauchpressenrahmen 134 in Antriebsverbindung steht, bringt eine Kraft von ca. 15,57 kN (3500 lb) auf den Rahmen 134 auf, so daß der untere Stauchrahmen, der Montagebereich mit den Platten 136 und 146 sowie der obere Stauchpressenrahmen 144 aufwärts gegen den am oberen Ende des äußeren Rahmens 128 angeordneten festen Anschlag 180 getrieben werden. Dadurch werden die radialen Spitzen des oberen Stauchwerkzeugs 122 und die radiale Spalte des unteren Stauchwerkzeugs 182 in den Körper des Schlüssels 140 um den Rand der Öffnung 160 herum gepreßt, um den Schlüssel zu verformen und Metall in die Kunststofftablette 30 zu pressen, wie insbesondere bei 283, 284, 285 und 286 von Fig. 24 zu sehen ist.

Nach Beendigung des Stauchpreßzyklus 179 von Fig. 1 wird der Stöbel 142 deaktiviert, um die auf den unteren Rahmen 134 ausgeübte Kraft aufzuheben und die Stauchwerkzeuge aus dem Montagebereich zurückzuziehen, was dem Öffnungsschritt 190 von Fig. 1 entspricht. Zu diesem Zeitpunkt werden der Schlüssel 140 und die Tablette 30, die vollständig zusammengefügt sind, gemäß dem Schritt 192 von Fig. 1 ausgegeben.

Das Verfahren gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ermöglicht es, die Zahl der nacheinander hergestellten Schlüssel, die identische mechanische und elektrische Codierungseigenschaften haben sollen, zu verfolgen. Bei dem vorliegenden Beispiel werden für jedes Schloß drei identisch codierte Schlüssel hergestellt. Wenn die zuletzt ausgegebene Schlüssel-Tablette-Einheit noch nicht die dritte akzeptierte Einheit in der Sequenz ist, wird der gesamte Vorgang wiederholt, wobei das gleiche Magazin in Schritt 181 von Fig. 1 weitergeschaltet wird, um eine identische Tablette in den Aufgabebereich 114 für den nächsten zu montierenden Schlüssel zu bringen. Wenn der zuletzt ausgegebene Schlüssel der dritte akzeptierte Schlüssel mit identischer Codierung in Folge war, wird die Prüfsequenz 20 ausgelöst, wie Schritt 194 in Fig. 1 zeigt.

Wenn die Prüfsequenz 20 ausgelöst wird, wird in Schritt 196 jeder der drei identisch codierten Schlüssel nacheinander in ein zugehöriges Schloß eingeführt und in bezug auf richtigen mechanischen und elektrischen Eingriff geprüft, wie die Schritte 24 und 198 von Fig. 1 zeigen. Der Widerstandswert der Tablette 30 wird in Schritt 198 erneut geprüft, um zu bestätigen, daß die Tablette immer noch innerhalb der vorbestimmten Spezifikation gemäß der Prüfung im Anfangsprüfmodus 12 liegt. Wenn die drei Schlüssel akzeptiert sind, werden sie entsprechend Schritt 200 zum Versand freigegeben, und ein Auslösesignal wird auf Leitung 201 vom Widerstandsvergleicher 198 zum Auswahlenschritt 26 des Tablettenauswahlmodus 10 geleitet.

Das Auslösesignal auf Leitung 201 wird dem Folgeauswahlenschritt 26 zugeführt, um für die nächste Serie von drei identisch codierten Schlüsseln das nächste Magazin mit Tablettens auszuwählen, die eine andere Widerstandscharakteristik aufweisen. Wenn nicht sämtliche Schlüssel die Prüfsequenz 20 bestehen, werden die Schlüssel als Ausschuß behandelt, wie Schritt 202 von Fig. 1 angibt.

Zum besseren Verständnis der Erfindung zeigen die Fig. 15–25 vergrößerte Ansichten des Schlüssel/Tablette-Montagebereichs des Mechanismus der Fig. 13 und 14 sowie des oberen und des unteren Stauchwerkzeugs 122 bzw. 182. Die Fig. 15 und 16 zeigen den Montagebereich mit daraus entfernten Stauchwerkzeugen. Fig. 17 zeigt die Stauchwerkzeuge in der Position des

Festlegeschritts 166 von Fig. 1, nachdem der Führungsstift 156 zurückgezogen und die Tablette 30 in den Schlüssel 140 eingesetzt ist. Der Einführstift 172 ist ebenfalls zurückgezogen. Zu diesem Zeitpunkt ist der Ablauf von Fig. 1 bereit zur Auslösung des Stauchzyklus 18.

Die Fig. 18 und 19 zeigen das obere Stauchwerkzeug 122. Das Stauchwerkzeug hat ein konisch verjüngtes Unterende 123, das in einer radialen Spitze 125 endet, die so dimensioniert ist, daß sie um den Außenumfang 10 der Tablette 30 paßt und an dem Rand der Öffnung 160 im Schlüssel 140 anliegt, wie insbesondere Fig. 23 zeigt. Der zentrale Durchgangskanal 121 des oberen Stauchwerkzeugs kann, wie bei 127 gezeigt ist, geringsfügig konisch sein, um die Tablette 30 präzise zu einzugrenzen, während sie von dem Tabletteneinführstift 156 durch den zentralen Kanal geschoben wird, wie insbesondere Fig. 22 zeigt.

Das untere Stauchwerkzeug 182 ist in den Fig. 20 und 21 gezeigt und weist ebenfalls ein konisch verjüngtes Ende 183 auf, das in einer radialen Spitze 185 endet, die für die axiale Fluchtung mit der radialen Spitze 125 des oberen Stauchwerkzeugs ausgelegt und so dimensioniert ist, daß sie an der Außenseite des Umfangs der Tablette 30 nach deren Einsetzen in den Schlüssel liegt, 25 wie Fig. 23 zeigt. Die zentrale Öffnung 186 des unteren Stauchwerkzeugs ist so ausgebildet, daß sie den Durchtritt des Führungsstifts 156 in die Schlüsselloffnung 160 während des Führungseinstellschritts 164 von Fig. 1 zuläßt.

Wenn der Schlüssel 160 zwischen dem oberen und unteren Stauchwerkzeug 122 und 182 festgelegt ist, wie insbesondere Fig. 22 zeigt, drückt der Tabletteneinführstift 156 die Tablette durch die Öffnung 121 des oberen Stauchwerkzeugs 122 und, wie Fig. 23 zeigt, setzt die Tablette unter Einschnappen in die Öffnung 160 des Schlüssels 140 ein. Wie bereits beschrieben, wird zu diesem Zeitpunkt der Tabletteneinführstift 156 zurückgezogen, und der Stauchschritt 18 von Fig. 1 wird ausgelöst, bei dem entsprechend Fig. 24 die radialen 40 Spitzen 125 und 185 des oberen und des unteren Stauchwerkzeugs 122 und 182 in die Oberfläche des Schlüssels 160 gepreßt werden und das Metall um den Außenrand der Öffnung verdrängen und in die Kunststofftablette 30 drücken, wie bei 283, 284, 285 und 286 zu sehen ist. Nachdem die Tablette 30 auf diese Weise dauerhaft in 45 den Schlüssel 140 gestaucht ist, kann sie nicht ohne Zerstörung entweder des Schlüssels und/oder der Tablette entfernt werden. Die mechanische Verbindung zwischen dem Schlüssel und der Tablette ist wenigstens ebenso fest wie im Fall der bisher angewandten Kleb- oder Schweißverfahren und ist gegenüber diesen Verfahren vorteilhaft, weil das Widerstandselement 217 der Tablette 30 weder Wärme noch Chemikalien ausgesetzt wird, die zu einer Änderung des Widerstandswerts der 55 Tablette führen könnten.

Das Flußdiagramm von Fig. 1 beschreibt allgemein die Abfolge der Verfahrensschritte, wie sie durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Fig. 2-25 ausgeführt werden. Für den Fachmann ist dabei ohne weiteres ersichtlich, daß die Steuerkreise zur Aktivierung und Deaktivierung jedes der verschiedenen Verfahrensschritte durch Grenzschalter, die die Bewegungsstrecken der beschriebenen diversen Schlitten, Schieber und Rahmenteile messen, sowie durch Sensoren oder Sonnen einschaltbar sind, so daß der Durchlauf der Tablette 30 durch den Verfahrensablauf verfolgt wird. Die in der Praxis verwendete eigentliche Auslegung der Steuer-

kreise entspricht wohlbekannten Steuersystemen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum mechanischen Befestigen einer vorderinierten Widerstandstablette in einer dafür bestimmten Aufnahmeöffnung eines Schlüssels aus einem umformbaren Material, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Auswählen einer Tablette aus einer Vielzahl von Tabletten;
- Bestätigen, daß die Tablette eine vordefinierte Tablette ist;
- Einsetzen der Tablette in die Tablettenaufnahmeöffnung im Schlüssel; und
- Verdrängen eines Teils des Schlüsselmaterials in die Tablette, um dadurch den Schlüssel und die Tablette in zusammengefügter Form mechanisch aneinander festzulegen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungsschritt das Aufbringen einer Kraft auf die Außenflächen des Schlüssels an ausgewählten Stellen um den Rand der Aufnahmeöffnung umfaßt, um dadurch das Schlüsselmateriel in die Öffnung und die Tablette zu pressen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlüssel aus einem härteren Material als die Tablette besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tablette aus Polyester besteht.

5. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den zusätzlichen Schritt der erneuten Bestätigung, daß die Tablette die Eigenschaften einer vordefinierten Tablette beibehalten hat, nachdem der Verdrängungsschritt beendet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Tabletteneinführschritt die folgenden zusätzlichen Schritte durchgeführt werden:

- Festlegen der Öffnung im Schlüssel in Ausrichtung mit der Tablette; und
- Festlegen des Schlüssels mit einer zerstörungsfreien Kraft in seiner Lage.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Festlegeschritt das Einführen eines Führungsstifts, der an die Dimensionen der Tablette angepaßt ist, in die Schlüsselloffnung zur Positionierung des Schlüssels in Ausrichtung mit der Tablette aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Ausführen des Festlegeschritts, während sich der Steuerstift in der Schlüsselloffnung befindet, und durch den zusätzlichen Schritt des Zurückziehens des Steuerstifts aus der Schlüsselloffnung nach dem Festlegeschritt und vor dem Tabletteneinführschritt.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegekraft und die Verdrängungskraft auf den Schlüssel von den gleichen Einrichtungen aufgebracht werden, wobei die Festlegekraft zerstörungsfrei ist und die Verdrängungskraft ausreicht, um das Schlüsselmaterial in die Schlüsselloffnung und die Tablette hinein zu verdrängen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrängungskraft um eine Größe größer als die Festlegekraft ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Festlegekraft ca. 889 N (200 lb) und die Verdrängungskraft ca. 15,5 kN (3500 lb) beträgt.

12. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Wiederholen der Schritte (a) bis (d) in Folge 5 für eine vorher ausgewählte Zahl von Malen, um eine vorher ausgewählte Zahl von Schlüsseln mit der jeweils gleichen vordefinierten Tablette herzustellen.

13. Verfahren zum mechanischen Befestigen einer 10 Tablette mit vordefinierten elektrischen Widerstandseigenschaften an einem Schlüssel, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- a) Fördern der Tablette zu einer Prüfstation;
- b) Prüfen der Widerstandseigenschaften der 15 Tablette;
- c) Verbringen der Tablette in eine Einführposition;
- d) Einführen der Tablette in den Schlüssel; und
- e) Festlegen der Tablette in dem Schlüssel. 20

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderschritt den seriellen Vorschub einer Vielzahl der Tabletten in eine Bereitschaftsstation, den Vorschub einer Tablette pro Aktivierung in einen Überführungskanal und den 25 Vortrieb der Tablette mittels Druckluft zu der Prüfstation umfaßt.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsprüfung zwei elektrische Sonden aufweist, die jeweils eine Seite der 30 Tablette kontaktieren, um einen elektrischen Schaltkreis zu bilden, und die die Widerstandseigenschaften der Tablette messen.

16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführposition an eine Öffnung 35 in dem Schlüssel angrenzt.

17. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt der Positionierung des Schlüssels zur Aufnahme der Tablette.

18. Verfahren nach Anspruch 17, gekennzeichnet 40 durch den Schritt des Festlegens des Schlüssels nach dem positionierungsschritt.

19. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsschritt das Stauchen 45 von Schlüsselmaterial in die Tablette umfaßt.

20. Vorrichtung zum mechanischen Befestigen einer Tablette (30) mit vordefinierten Widerstandseigenschaften in einer Öffnung (160) eines Schlüssels (140) aus einem umformbaren Material, gekennzeichnet durch 50

- a) Einrichtungen (28) zur Lagerung und Identifizierung einer Vielzahl von Tabletten mit jeweils verschiedenen Widerstandseigenschaften;
- b) Einrichtungen (10) zur Auswahl einer Tablette (30) mit einer vordefinierten Widerstandseigenschaft aus der Vielzahl von Tabletten; 55
- c) Einrichtungen (12) zum Prüfen der ausgewählten Tablette, um ihre vorher ausgewählten Widerstandseigenschaften zu bestätigen;
- d) Einrichtungen (14) zum Einführen der ausgewählten Tablette in die Tablettenaufnahmöffnung (160) im Schlüssel (140); und
- e) Einrichtungen (18) zum Stauchen von 60 Schlüsselmaterial in die Tablette, um den Schlüssel und die Tablette in zusammengefügtem Zustand mechanisch aneinander festzule-

gen.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlüssel (140) aus einem härteren Material als die Tablette (30) besteht.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch Einrichtungen (16) zum Ausrichten der Schlüsselöffnung (160) mit der Tablette (30) und zum Festlegen des Schlüssels in der ausgerichteten Position mit einer zerstörungsfreien Kraft.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegeeinrichtungen ferner den Schlüssel mit der Stauchkraft beaufschlagen, wobei die Stauchkraft um eine Größenordnung größer als die Festlegekraft ist.

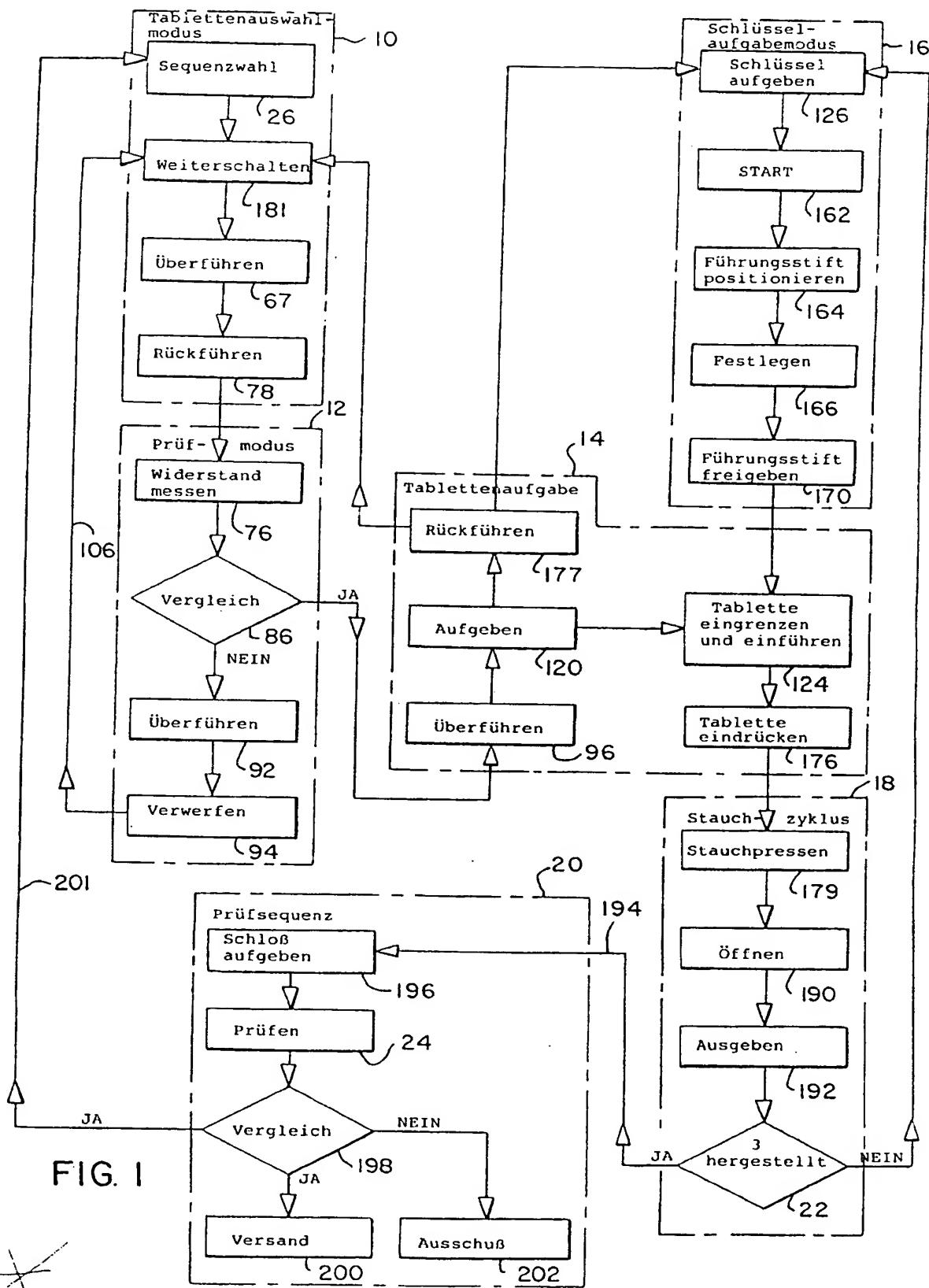
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegekraft ca. 556 N (125 lb) und die Verdrängungskraft ca. 15,5 kN (3500 lb) beträgt.

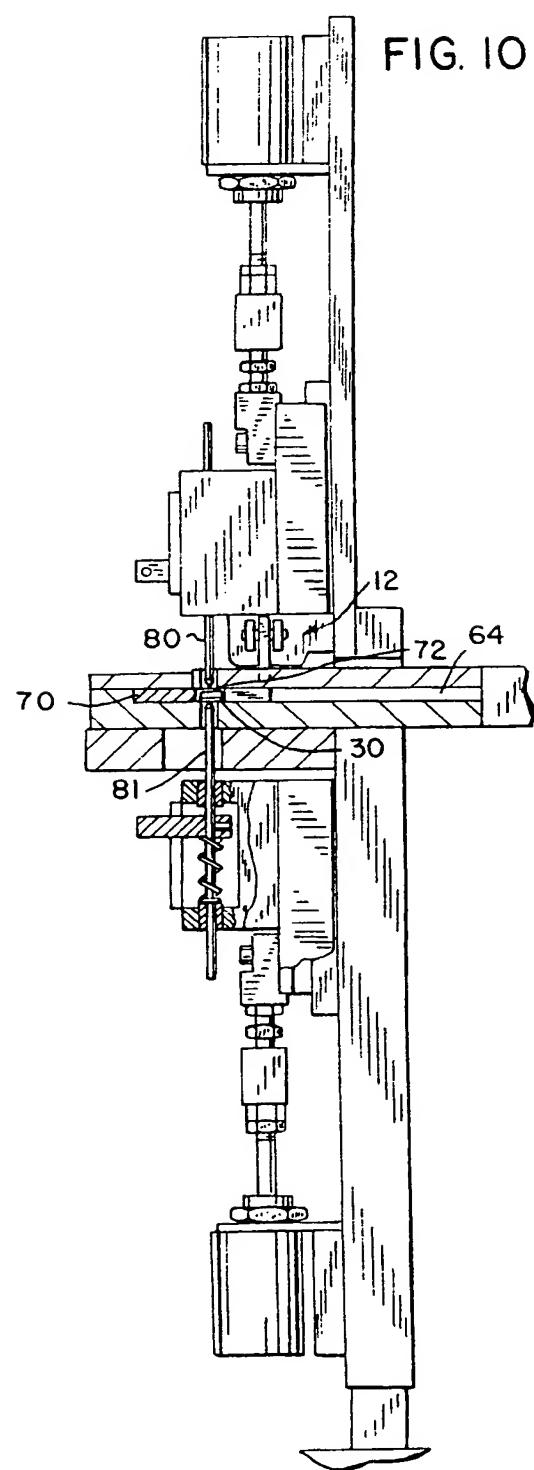
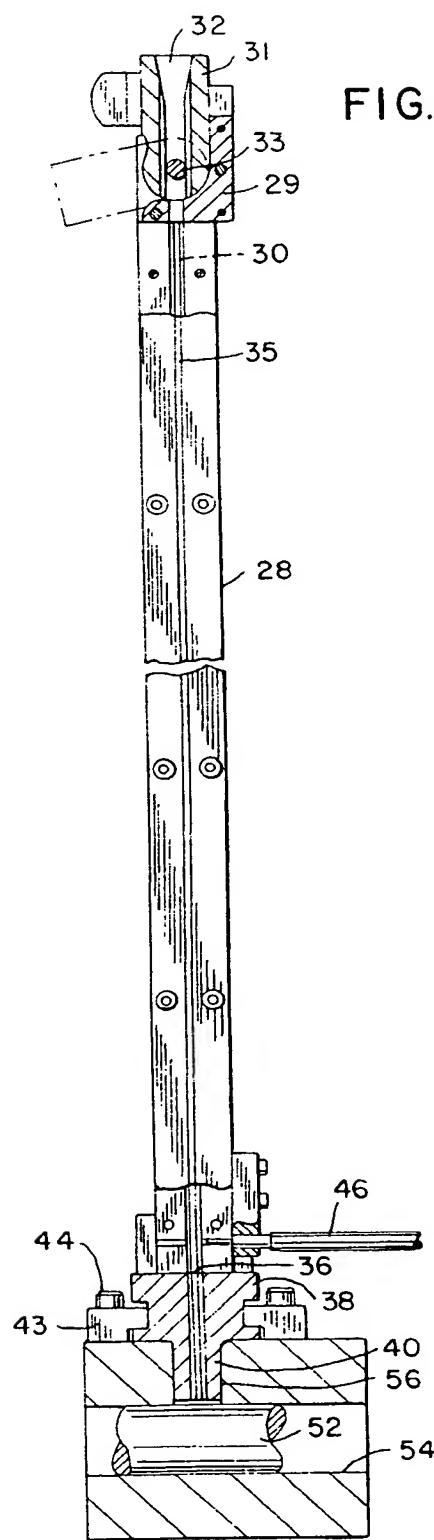
25. Verfahren zum mechanischen Befestigen einer vordefinierten Tablette in einer Tablettenaufnahmöffnung eines Schlüssels aus einem verformbaren Material, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- a) Auswählen einer Tablette aus einer Vielzahl von Tabletten;
- b) Bestätigen, daß die Tablette eine vordefinierte Tablette ist;
- c) Positionieren der Öffnung im Schlüssel in Ausrichtung mit der Tablette;
- d) Festlegen des Schlüssels in seiner Lage mit einer zerstörungsfreien Kraft;
- e) Einsetzen der Tablette in die Tablettenaufnahmöffnung im Schlüssel; und
- f) Verdrängen eines Teils des Schlüsselmaterials in die Tablette, um den Schlüssel und die Tablette in zusammengesetztem Zustand gegenseitig mechanisch festzulegen.

26. Verfahren zum mechanischen Befestigen einer Tablette mit vordefinierten elektrischen Widerstandseigenschaften an einem Schlüssel, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- a) serielles Fördern einer Vielzahl der Tabletten in eine Bereitschaftsstation;
- b) Fördern jeweils einer Tablette pro Aktivierung in einen Überführungskanal;
- c) Vortreiben der Tablette mittels Druckluft zu einer Prüfstation;
- d) Prüfen der Widerstandseigenschaften der Tablette durch Bewegen von elektrischen Kontaktsonden in Kontakt mit jeder Seite der Tablette unter Bildung eines elektrischen Kreises und Messen der Widerstandseigenschaften der Tablette;
- e) Verbringen der Tablette zu einer Einführstation;
- f) Positionieren eines Schlüssels für die Aufnahme der Tablette;
- g) Festlegen des Schlüssels in seiner Lage mit einer zerstörungsfreien Kraft;
- h) Einführen der Tablette in den Schlüssel; und
- i) Festlegen der Tablette in dem Schlüssel durch Stauchen von Schlüsselmaterial in die Tablette.





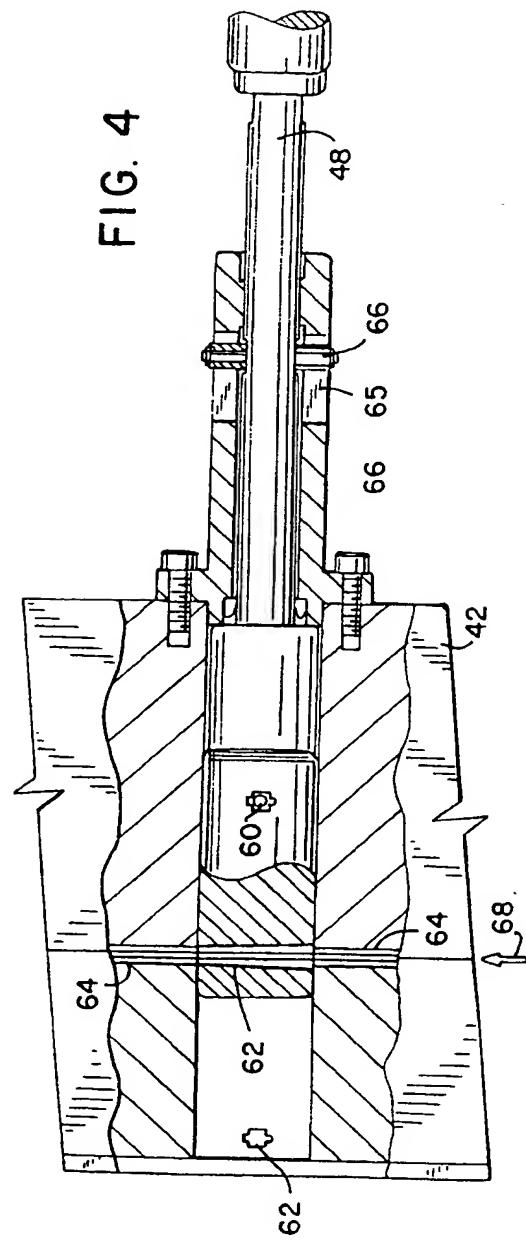
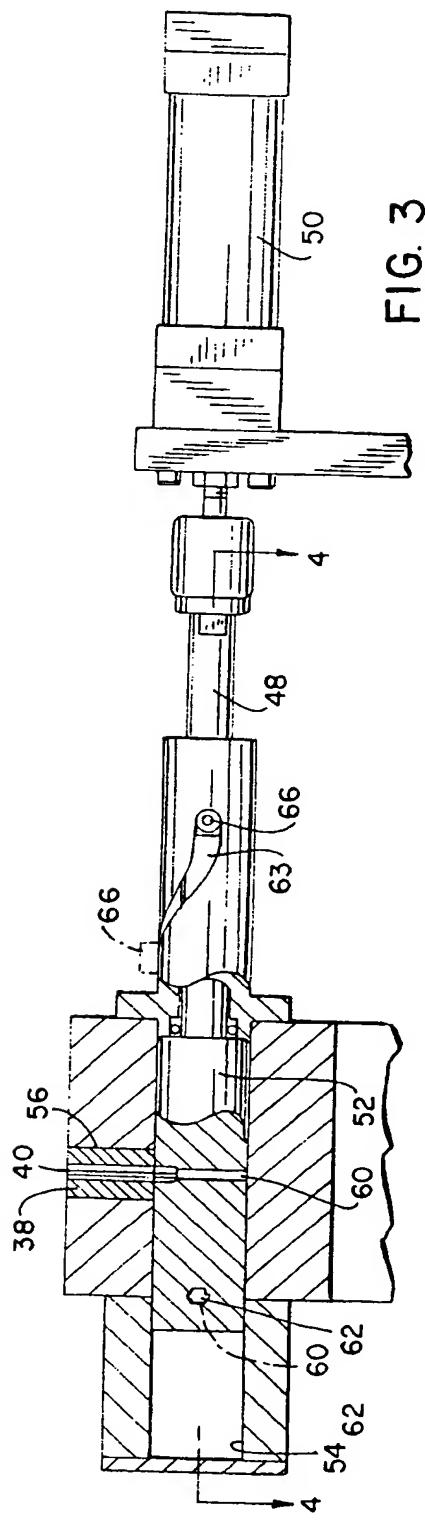
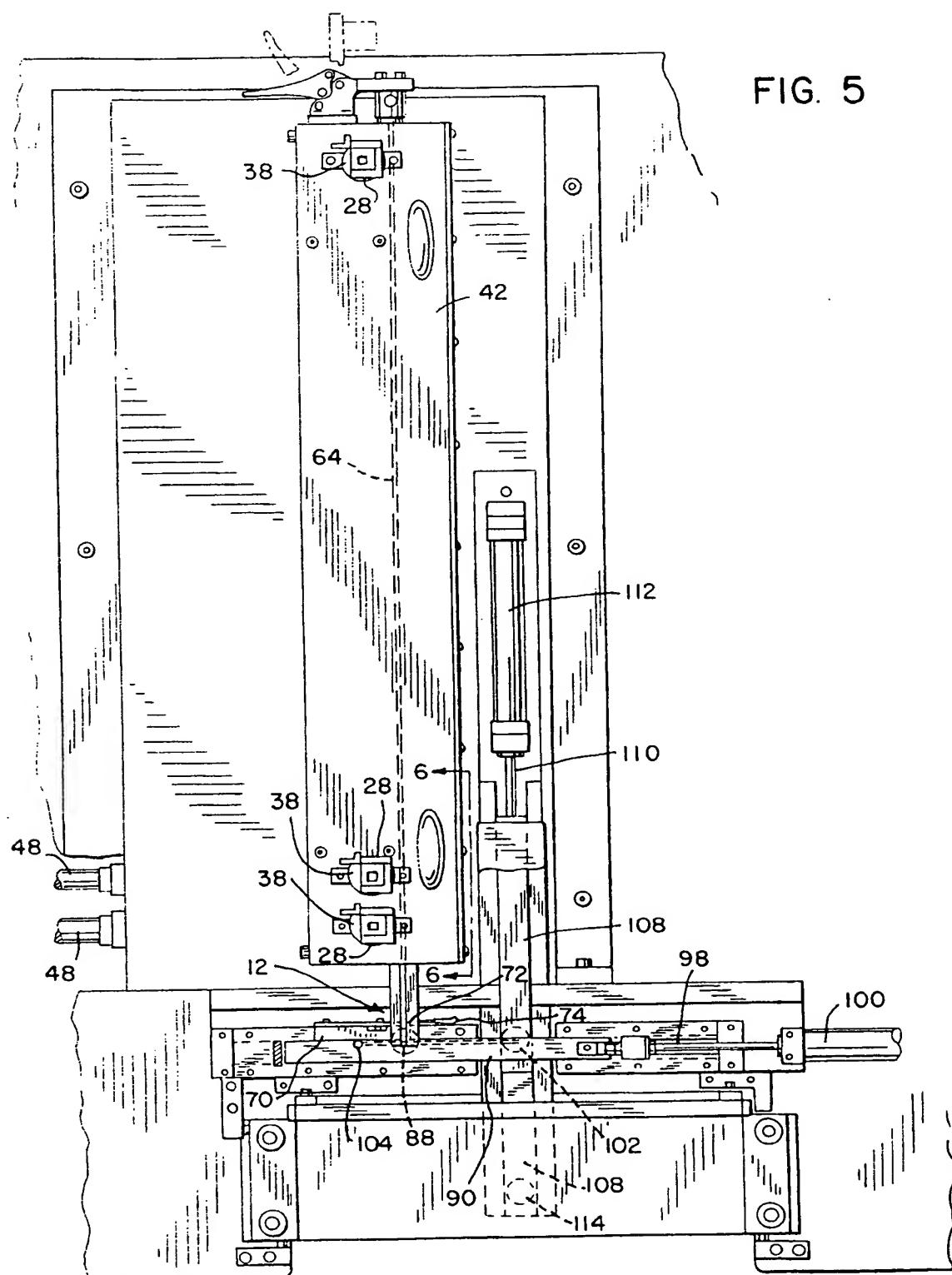


FIG. 5



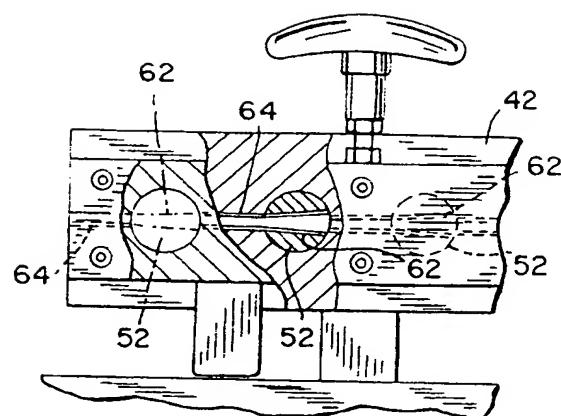


FIG. 6

FIG. 7

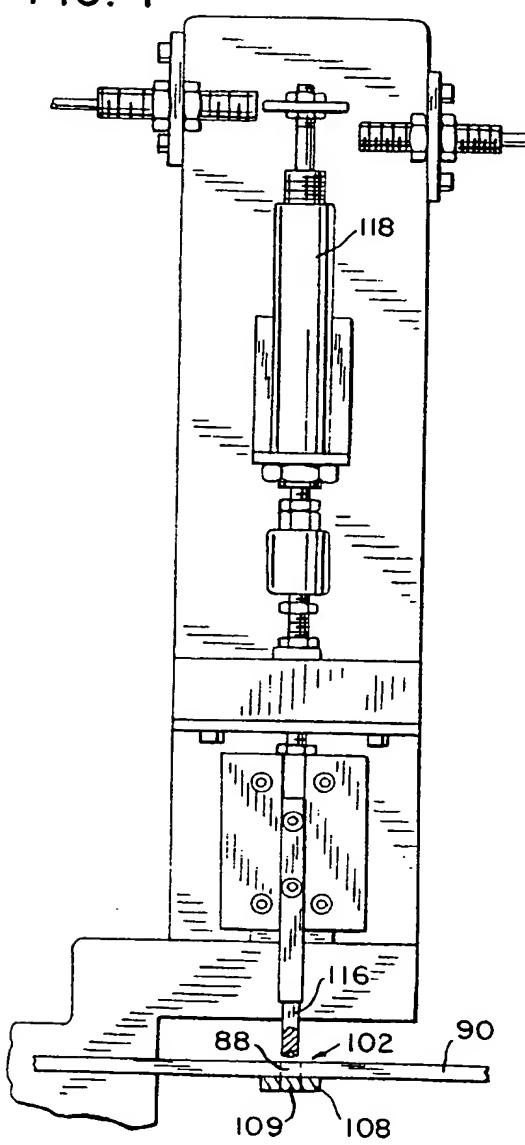


FIG. 8

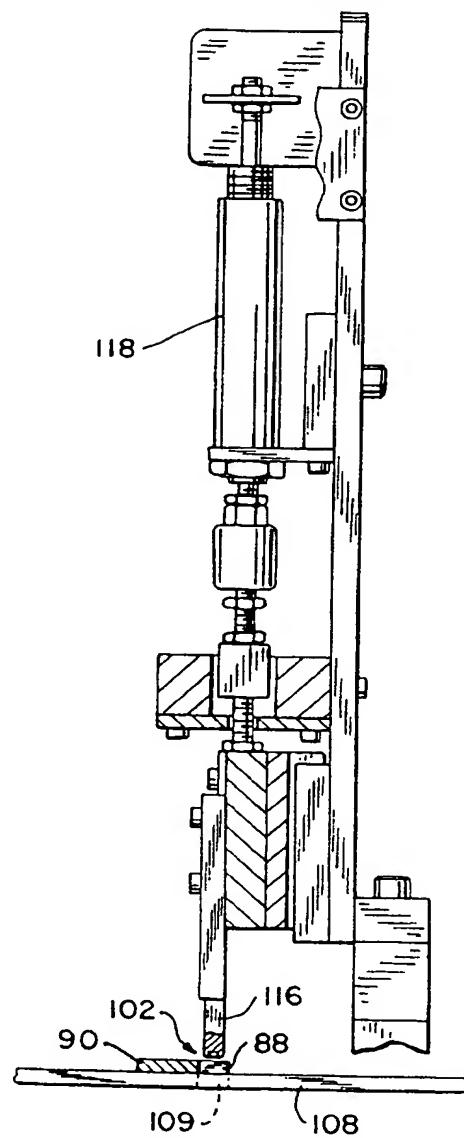
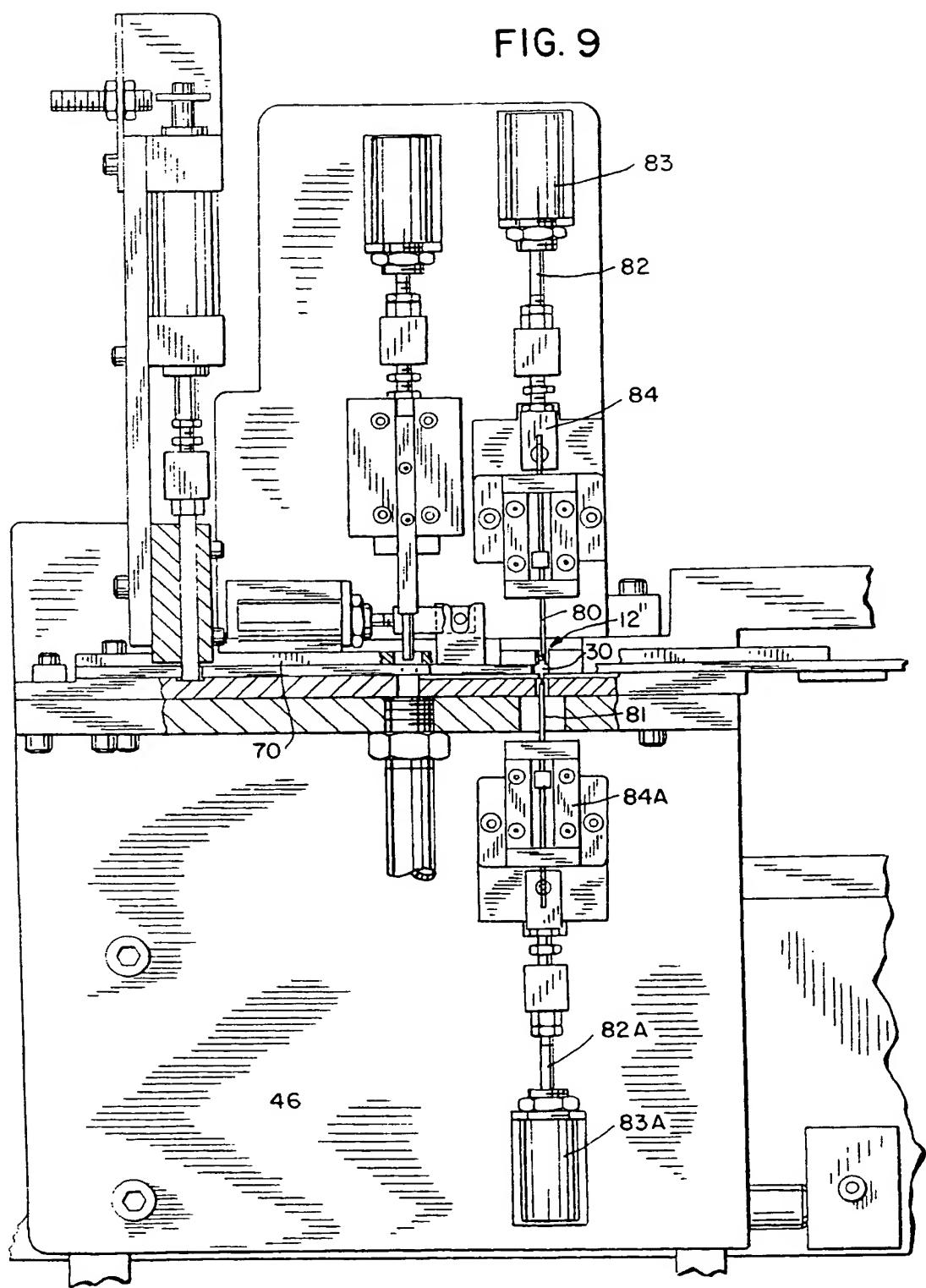


FIG. 9



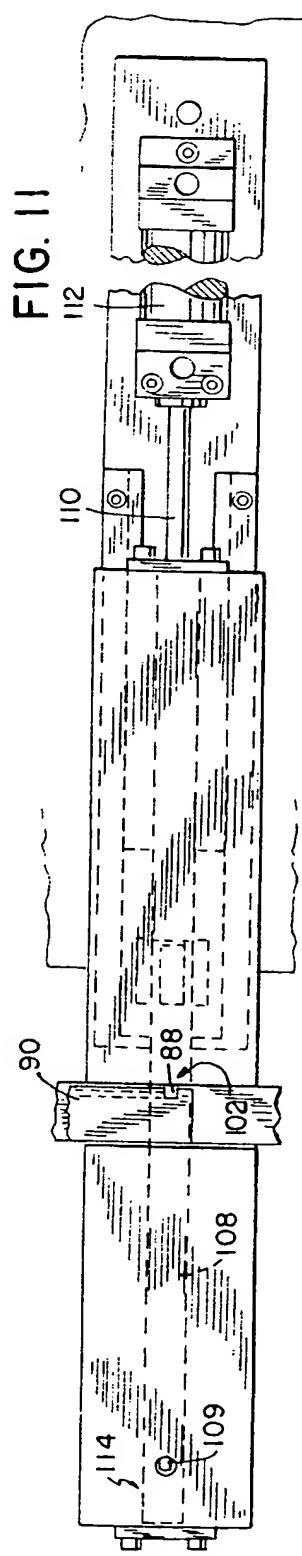


FIG. 11



FIG. 12

FIG. 16

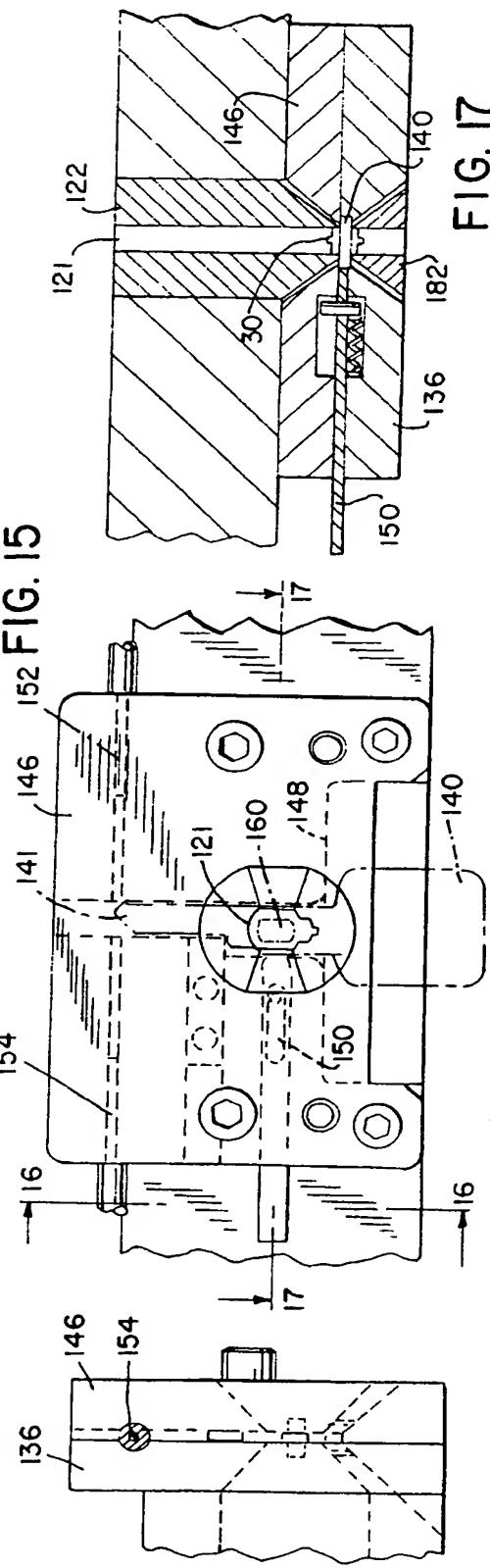


FIG. 15

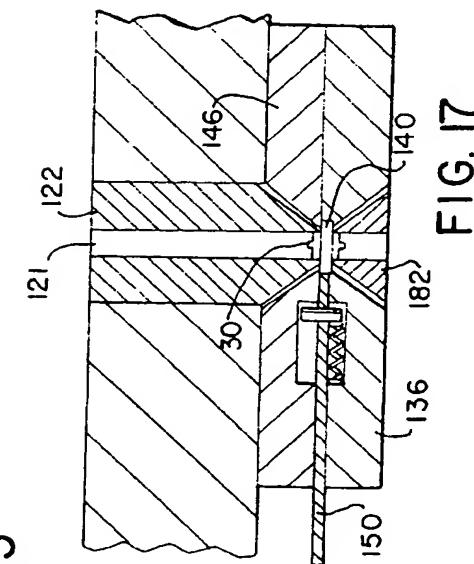


FIG. 17

FIG. 13

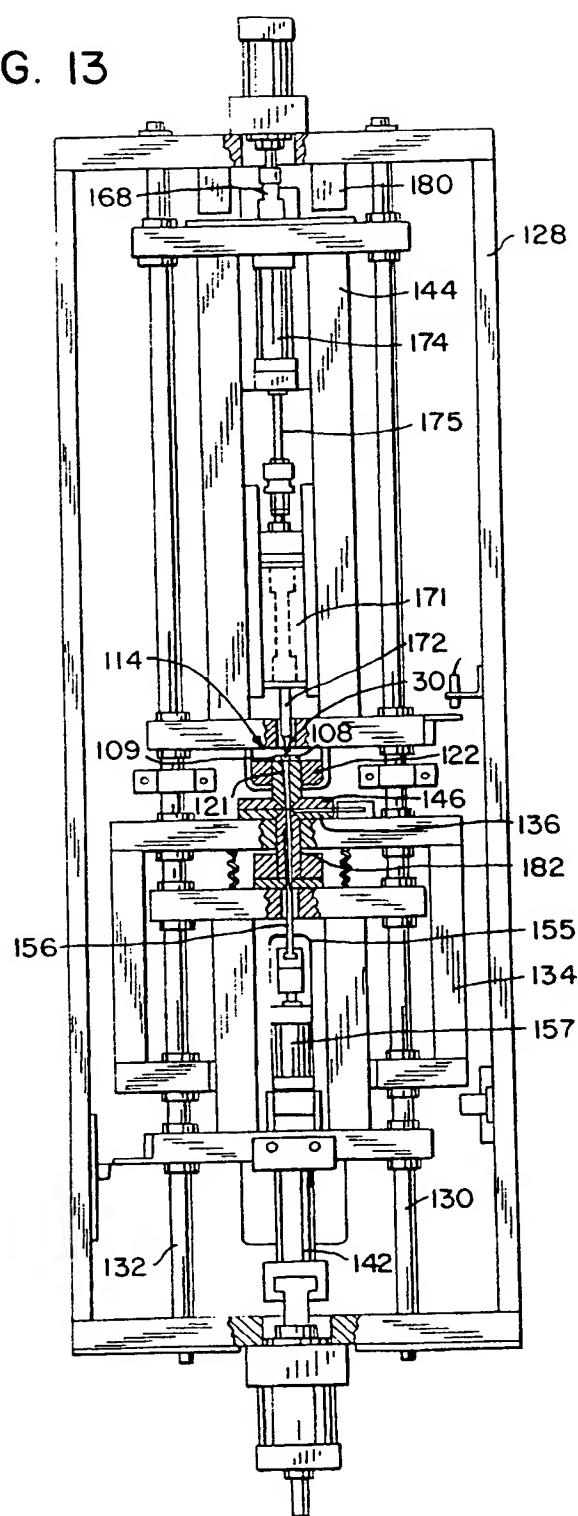
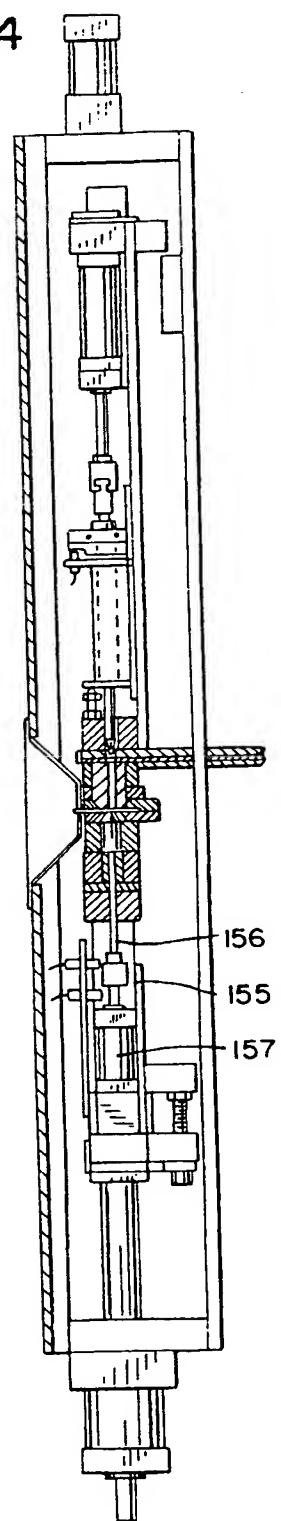


FIG. 14



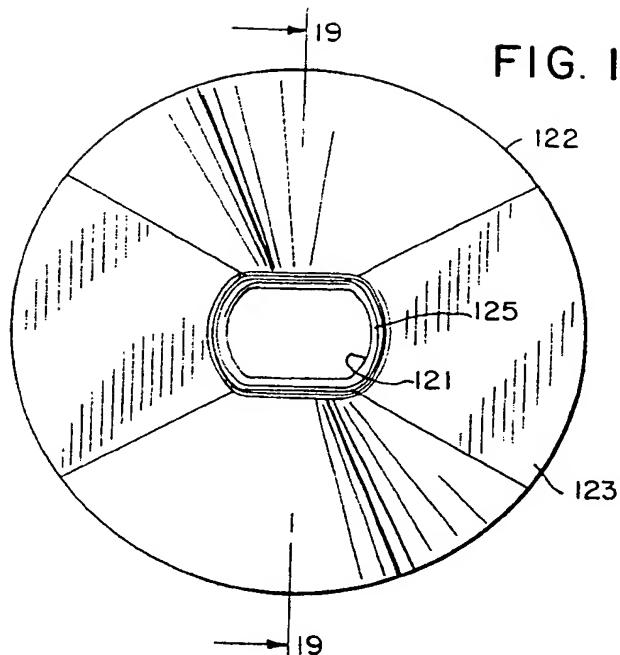


FIG. 18

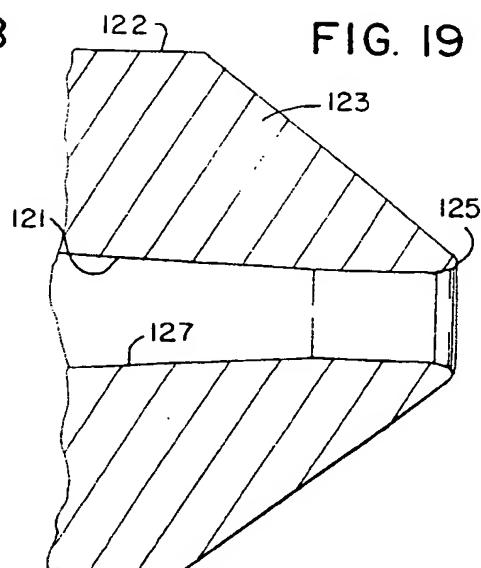


FIG. 19

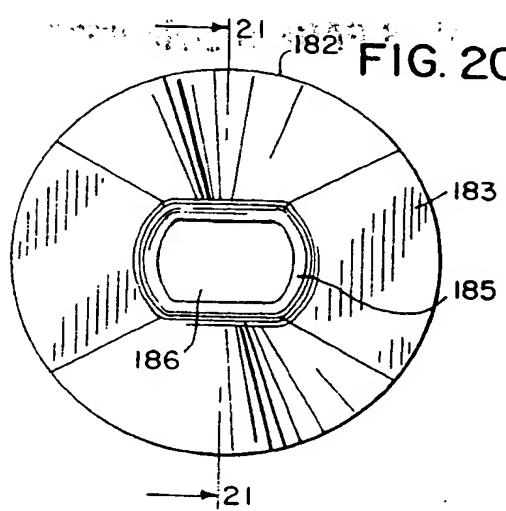


FIG. 20

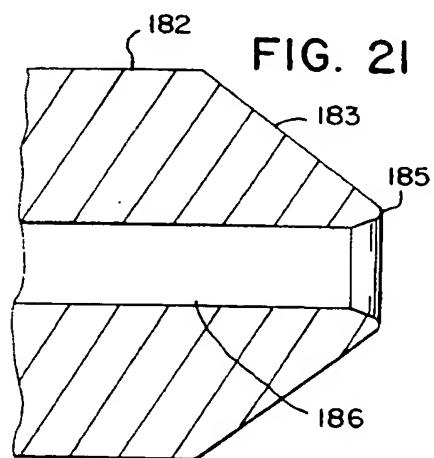


FIG. 21

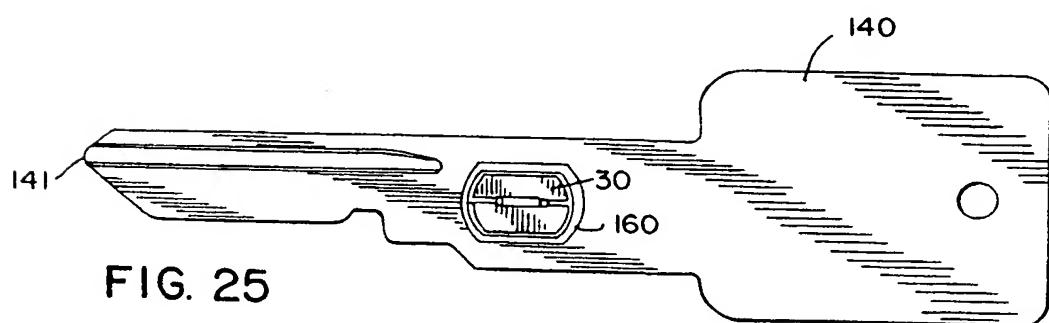


FIG. 25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

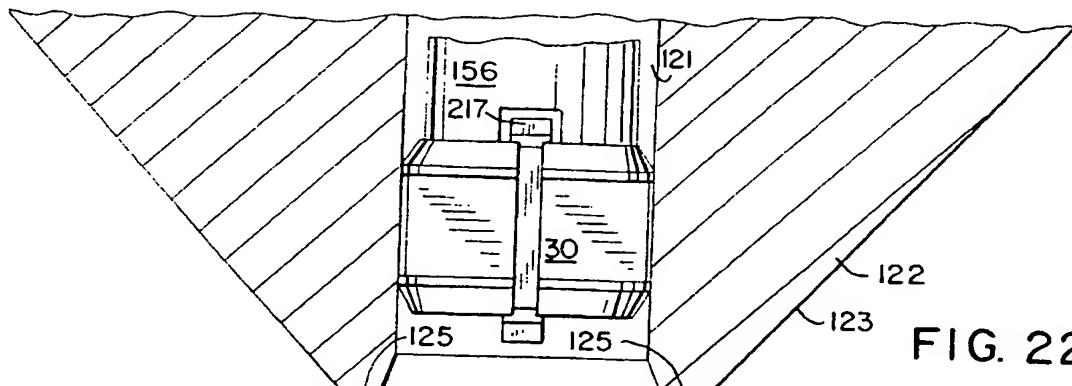


FIG. 22

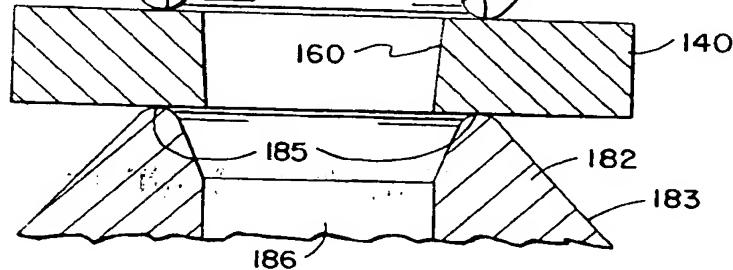


FIG. 23

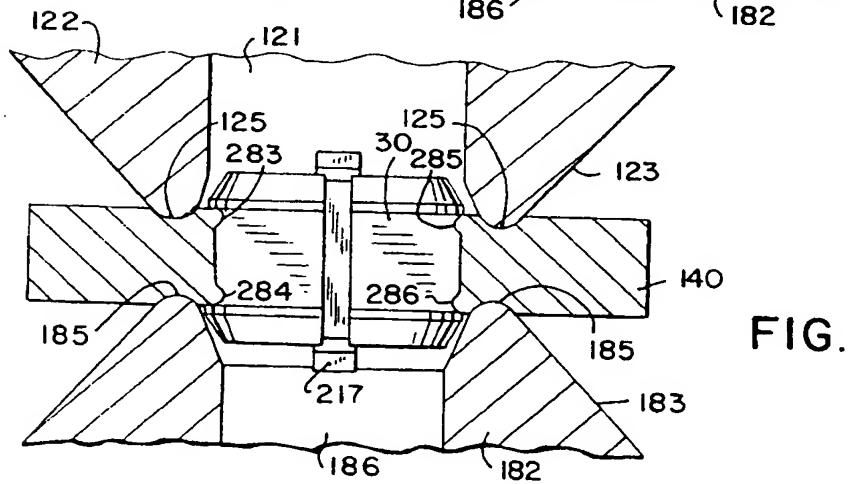
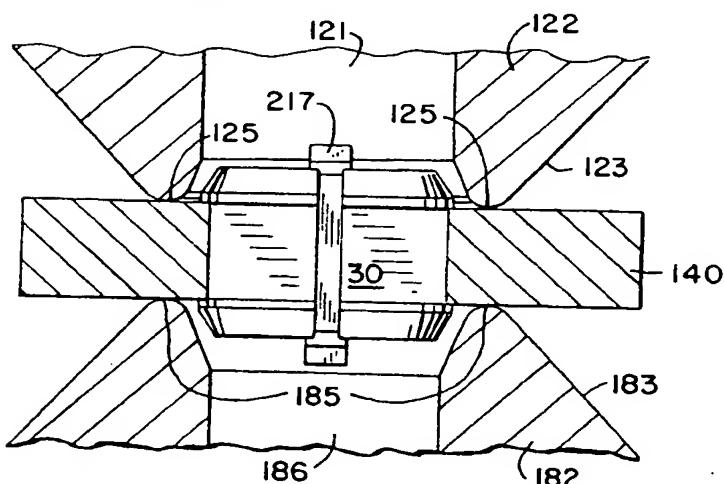


FIG. 24

THIS PAGE BLANK (USPTO)